市算数研究会　一斉研
南吉田小学校　６年「起こり得る場合」

授業者　西垣　伸洋

１．単元で育成する資質・能力

単元の主張	本単元では、単元を通して数学的な見方・考え方を働かせ、批判的に考えることで、方法の見通しを吟味したり、数学的に表現したものを振り返り、妥当性を表現したりしようとする姿につなげる。そして新たな問いを見いだし、学びを進めていこうとする態度を育成する。落ちや重なりがなく調べる方法を考察するプロセスの中で批判的に考えようとする態度を育てたい。批判的に考えようとする態度ということを、子どもの具体の姿として、「これで本当に全部かな」と並べ方や組み合わせ方の妥当性を確かめている姿と捉えた。批判的に考えようとする態度を育てるために、単元を通して、全ての場合を考えなくてはいけない場面を設定し目的をもたせるようにした。

① 生きて働く「知識・技能」	②未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」	③学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」
（ア） 起こり得る場合を順序よく、整理するための図や表などの用い方を知ること	（ア）事象の特徴に着目し、順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察すること。	・数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してより良いものを求めて粘り強く考える態度､数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に活用しようとする態度を養う。
第６学年では、起こり得る場合を順序よく整理して調べることができるようにする。これらは、思いつくまま列挙していたのでは落ちや重なりが生じるような順序や組み合わせなどの事象について、規則に従って正しく並べたり、整理して見やすくしたりして、誤りなくすべての場合を明らかにしていく。 日常の場面で活用ができるよう起こり得るすべての場合を適切な観点から分類整理するために、順番に並べること、組み合わせをつくることの違いを明確にすることが大切である。同一なものが複数存在したり、選び方に縛りがあったりするなどの複雑な場面を設定し、順列や組み合わせの理解を深めることができるようにしたい。	第６学年では、起こり得る場合を考える際に、事象の特徴に着目し、順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べるには、観点を決めて考えていく。 事象の特徴とは、四人が一列に並ぶ場合は並びを考える順列で考えること、四つのチームの対戦の組み合わせを考える場合は並びを考えない組み合わせで考えること。　順序よく整理する観点を決めるとは、あるものを固定して考え、規則に従って並べたり、整理して見やすくしたりすることだと考える。落ちや重なりなく調べる方法とは事象によって、どんな図や表などに整理して表すことが望ましいか考察することと考える。	算数の授業では確定した事象を取り扱うことが多いが､社会における事象は、結果が確定的に定まっていない不確定な事象も多い。そのような事象について一つの視点だけでなく多面的なものの見方をして考察していく。問題解決の過程や結論について、誤りや矛盾はないかどうか妥当性について「これで正しいのか。」などのように批判的に考察したり、「４人の場合は分かったが５人の場合は。」など先の学びを考えたりする態度に育成したい。日常とのつながりを感じ、必要な時に活用できる態度につなげたい。

２．単元デザイン

① 順列	② ③順列	④順列	⑤ 組み合わせ	⑥ 組み合わせ（本時）	⑦ 活用
順列の理解	樹形図や表の有用性の感得	順列の事象の拡張	組み合わせの理解	組み合わせの事象の拡張	場合の数の問題解決とそのよさの実感
・ある事象をどの順番で並べるか考え、すべての並べ方を書き出す	・ある事象の並べ方が全部で何通りあるか、図や表などを用いて落ちや重なりなく求める。	・ある事象のものの並べ方について、事象の数が増えた場合を考える。	・組み合わせについて、事象の組み合わせを考え、全ての組み合わせを書き出し、図や表を使用して、落ちや重なりがないことを説明する	・組み合わせについて、全事象の数を増やしたり、取り出す数を増やしたりする場面を考え、補集合に着目して調べる	・身の回りの事象を数理的に捉え、場合の数についての学習を活用して、問題を解決する。

３．単元に関わる内容と見方・考え方の系統

下学年における本単元に関わる内容			C「変化と関係」領域			
学年 内容	１年 ・かずをせいりして	２年 ・表とグラフ	３年 ・表と棒グラフ	４年 ・整理のしかた	５年 ・円グラフや帯グラフ	６年 ・場合の数	中学 ・確率
見方	・データの個数への着目 ・絵や図 ・かずをせいりして	・データを整理する観点への着目 ・簡単な表やグラフ	・日時の観点や場所の観点などからデータを分類整理 ・表や棒グラフ	・目的に応じたデータの収集と分類整理	・統計的な問題解決の方法	・起こり得る場合の数	・複数の集団のデータの分析
考え方	・身の回りの事象の特徴を捉える	・身の回りの事象を簡潔に表現したり、考察したりする。	・身の回りの事象を簡潔に表現したり、適切に判断したりする。	・問題解決したり､解決の過程や結果を多面的に捉え考察したりする。	・問題解決したり､解決の過程や結果を多面的に捉え考察したりする。	・問題解決したり、解決の過程や結果を批判的に考察したりする。	・不確定な事象の起こりやすさの考察

４．本時について

本時目標　組み合わせについて、集合を発展的に捉え、補集合という見方に気付き、落ちや重なりなく調べる方法を考える。

本時における
知 識 ・ 技 能　：起こり得る場合を順序よく整理するための図や表などを用いて考え、全ての場合を落ちや重なりがないように調べる。
思考・判断・表現：事象の特徴に着目し、順序よく整理する観点を決めて、落ちや重なりなく調べる方法を考察する。
学びに向かう力　：身の回りの事象から設定した問題について、事象の特徴に着目し、解決の過程や結果を発展的に考察する。

〇本時の主旨

本時では「4つの中から3つを選ぶ」という日常の問題場面を設定し、組み合わせを利用して解決していくようにする。問題場面を拡張することで、固定することの良さや、補集合に着目し、発展的に事象を見ることができるようにする場面を設定した。発展的に考えることで新たな見方・考え方を導き出すことができるということで発展的にかんがえるよさを実感させたい。

1　問題解決過程を考察

〇問題場面の把握

・「3つの中から1つ選ぶ、3つの中から2つ選ぶ」という組み合わせを導き出すために既習の学習との関連を図り、図や表を用いたり、規則的に並べて考えたりしてきたことを想起させる。

「選ぶものが1つから2つになると組み合わせは増えそう。」
「樹形図でできそう。」

2　問題場面を変えた場合の考察

〇総数を3つから4つに増やした場面

・総数を4つにし、選ぶ数を1，2、3と変えたときの組み合わせを既習の学習との関連を図りながら考える。

〇問いの生起

・4つから1つ選ぶ場合と3つ選ぶ場合の組み合わせが同じことに気付き、問いを生む。

「全部の数が3つから4つになると4通り以上になった」
「なんで、1つ選ぶ場合と3つ選ぶ場合が同じなの」

3　集合を発展的に捉える

〇2つの場面を比較し、数学的に表現したものを振り返り、補集合に着目して考える

・4つの中から1つのものを選ぶ場合、その裏に3つの選ばないものが存在することに気付かせ、集合を発展的に見ることができるようにする。

「1つ選ぶ場合と3つ選ぶ場合が反対」
「1つ選ぶとき、3つ選んでないものがある」

4　解決過程を振り返る

〇振り返り

・これまでに学習した組み合わせなど、既習の場面でも同じことが言えるのか、新たな疑問をもつ。

「たくさん選ぶ場合は樹形図を書くのが多くて大変だけど、反対を考えれば少なくてすむ。」
「4つなら1と2、5つなら1と2と3など半分しか考えなくていい」

見方：着眼点　補集合への着目

考え方：思考・認知、表現方法　考察した結果を発展的に考察する。

５．教材の価値

5年生までの学習では、身の回りの事象について観点を決めてデータを整理したり、目的に応じて特徴や傾向に着目したりして表やグラフに表してきた。中学の確立では、起こり得る場合の数を基にして確立を求めるには同様に確からしいと考えられる起こり得る場合を全て正しく求める必要がある。順列や組み合わせなどの起こり得る場合について既習の観点を決めることや順序を決めて整理し、落ちや重なりなく表すために必要感のある場面を設定する。結果を批判的に捉え、図や表を使って全ての場合を表すことができるようにしたい。また、組み合わせのある事象において、補集合に着目し、起こる集合の裏には起こらない集合があることに気付かせたい。

見方・考え方の成長　集合を発展的に捉え、補集合に着目することができるようになる。